

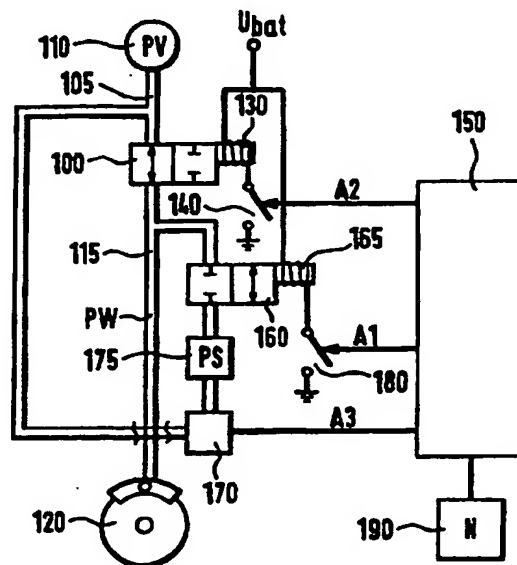


PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B60T 8/40, G01L 5/22		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/06038
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 20. Februar 1997 (20.02.97)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE96/01246		(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 11. Juli 1996 (11.07.96)			
(30) Prioritätsdaten: 195 28 697.9 4. August 1995 (04.08.95) DE		Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WOLF, Michael [DE/DE]; Birkenstrasse 18, D-70806 Kornwestheim (DE). BINDER, Jürgen [DE/DE]; Weissdornweg 2, D-70599 Stuttgart (DE). WISS, Helmut [DE/DE]; Neuffenstrasse 38, D-71696 Möglingen (DE).			

(54) Title: PROCESS AND DEVICE FOR DETERMINING A PRESSURE VALUE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ERMITTLUNG EINER DRUCKGRÖSSE



(57) Abstract

A process and device are disclosed for determining a pressure value, in particular in a slip-controlled braking system with a feeding pump (170). The differential pressure (PD) between a first pipe (105) and a second pipe (115) is determined based on a value (M) that represents a measure for the speed of rotation (N) of the feeding pump (170).

(57) Zusammenfassung

Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Ermittlung einer Druckgrösse, insbesondere bei einer schlupfgeregelten Bremsanlage, mit einer Förderpumpe (170) beschrieben. Der Differenzdruck (PD) zwischen einer ersten Leitung (105) und einer zweiten Leitung (115) wird ausgehend von einer Grösse (M), die ein Mass für die Drehzahl (N) der Förderpumpe (170) darstellt, ermittelt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

5

10

Verfahren und Vorrichtung zur Ermittlung einer Druckgröße

Stand der Technik

15

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Ermittlung einer Druckgröße, insbesondere des Differenzdruckes in einer Bremsanlage mit Blockierschutz- und oder Antriebsschlupfregelung.

20

Üblicherweise werden Differenzdrücke mittels Sensoren erfaßt. Solche Sensoren sind sehr teuer.

Aufgabe der Erfindung

25

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung bereitzustellen, mit der eine Druckgröße, insbesondere der Differenzdruck in einer Bremsanlage mit Blockierschutz und/oder Antriebsschlupfregelung, bestimmbar ist.

30

Vorteile der Erfindung

35

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung und dem erfindungsgemäßen Verfahren kann der Differenzdruck, insbesondere in einer Bremsanlage mit Blockierschutz- und/oder Antriebsschlupfregelung einfach und kostengünstig ermittelt werden.

Vorteilhafte und zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

5

Zeichnung

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen erläutert. Es zeigen Figur 1 eine schematische Darstellung wesentlicher Elemente der erfindungsgemäßen Vorrichtung, Figur 2 ein Blockdiagramm zur Ansteuerung der Rückförderpumpe, Figur 3 die an der Rückförderpumpe anliegende Spannung über der Zeit aufgetragen, und Figur 4 die Abhängigkeit verschiedener Signale voneinander.

15

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Es ist bekannt, daß zur Modulation des Druckes in den einzelnen Radbremsen eines Fahrzeugs, das mit einer Blockierschutz- und/oder Antriebsschlupfregelung ausgerüstet ist, elektrisch betätigbare Einlaß- und Auslaßventile verwendet werden. Hierzu dienen vorzugsweise Zweiwegeventile. Der gewünschte Druckaufbaugradient oder der Druckabbaugradient wird durch Ansteuerung der Ventile mit Pulsfolgen und Variieren des Pulsdauer/Pulspauseverhältnisses erreicht.

25

Das Einlaßventil, das in der Bremsleitung zwischen dem Bremsdruckgeber bzw. dem Hauptbremszylinder und der Radbremse eingefügt ist, ist im allgemeinen in seiner Ruhestellung auf Durchlaß geschaltet, während das Auslaßventile, das zum Druckabbau dient, in der Ruhestellung den Druckmittelweg zurück zum Hauptbremszylinder über eine Rückförderpumpe sperrt.

30

Anstelle der Einlaß-/Auslaßventilpaare können auch Ventilanordnungen mit drei Schaltpositionen Verwendung finden.

5 In Figur 1 sind die Verhältnisse am Beispiel eines Einlaßventils und eines Auslaßventils einer Blockierschutz- und/oder Antriebsschlupfregelung dargestellt. Die beschriebene Vorgehensweise ist nicht allein auf die Verwendung bei Einlaßventilen und Auslaßventilen bei Bremsanlagen mit Blockierschutz- und/oder Antriebsschlupfregelung beschränkt,
10 sie kann auch bei anderen Anwendungen mit ähnlicher Anordnung Verwendung finden.

Ein Einlaßventil 100 steht über einen ersten Anschluß über eine erste Leitung 105 mit einem Hauptbremszylinder 110 in
15 Verbindung. In der ersten Leitung herrscht üblicherweise ein Druck PV, der auch als Vordruck bezeichnet wird. Über eine zweite Leitung 115 steht der zweite Anschluß des Einlaßventils 100 mit der Radbremse 120 in Verbindung. In der zweiten Leitung 115 herrscht der Druck PW, der die Bremskraft des
20 Rades bestimmt.

Von der zweiten Leitung 115 besteht eine Verbindung zu einem Anschluß eines Auslaßventils 160, dessen zweiter Anschluß mit einer Speicherkammer 175 in Verbindung steht. Über eine
25 Rückförderpumpe 170 steht die Speicherkammer 175 mit dem Hauptbremszylinder in Verbindung.

Bei dem dargestellten Einlaßventil 100 handelt es sich um ein sogenanntes 2/2-Magnetventil. In seiner Ruhestellung,
30 solange kein Strom fließt, gibt das Einlaßventil 100 den Durchfluß zwischen der ersten Leitung 105 und der zweiten Leitung 115 frei. In dieser Stellung wird der Magnetventilanker durch eine Feder gehalten. Durch Bestromen einer Spule 130 wird eine Kraft entgegen der Federkraft ausgeübt,
35 die das Ventil in seine Schließstellung bringt.

Bei dem dargestellten Auslaßventil 160 handelt es sich ebenfalls um ein sogenanntes 2/2-Magnetventil. In seiner Ruhestellung, solange keine Strom fließt, sperrt das Magnetventil 160 den Durchlaß zwischen der zweiten Leitung 115 und der Rückförderpumpe 170. In dieser Stellung wird der Magnetventilanker durch eine Feder gehalten. Durch Bestromen einer Spule 165 wird eine Kraft entgegen der Federkraft ausgeübt, die das Ventil in seinen Öffnungsstellung bringt.

Die Spule 165 steht mit einem ersten elektrischen Anschluß mit einer Versorgungsspannung Ubat und mit einem zweiten Anschluß mit einem Schaltmittel 180 in Verbindung. Entsprechend steht die Spule 130 über einen ersten elektrischen Anschluß mit der Versorgungsspannung Ubat und mit einem zweiten Anschluß mit einem zweiten Schaltmittel 140 in Verbindung. Als Schaltmittel werden vorzugsweise Feldeffekttransistoren verwendet.

Der Steueranschluß des ersten Schaltmittels 180 steht mit einer Steuereinheit 150 in Verbindung. Über diese Verbindung wird das erste Schaltmittel 180 mit einem ersten Ansteuersignal A1 beaufschlagt. Der Steueranschluß des zweiten Schaltmittels 130 steht ebenfalls mit der Steuereinheit 150 in Verbindung und wird von dieser mit einem zweiten Ansteuersignal A2 beaufschlagt.

Durch Schließen der Schaltmittel 140 und 180 wird der Stromfluß zwischen der Versorgungsspannung durch die Spule 130 bzw. 165 zum Masseanschluß freigegeben.

Bei der Steuereinheit 150 handelt es sich vorzugsweise um eine Blockierschutz- und/oder Antriebsschlupfregelung. Diese verarbeitet verschiedene Signale verschiedener Sensoren bzw. Signale anderer Steuereinheiten, wie beispielsweise einer

Fahrgeschwindigkeitsregelung, einer Fahrdynamikregelung und/oder einer Fahrgeschwindigkeitsbegrenzung. Insbesondere verarbeitet diese Einrichtung Signale von Drehzahlsensoren 190, die die Drehzahlen der verschiedenen Räder des Kraftfahrzeugs erfassen. Ausgehend von den verschiedenen verarbeiteten Signalen bestimmt die Steuereinheit 150 die Signale A1 und A2 zur Ansteuerung der Spulen 130 und 165.

Mittels der Ventile 100 und 160 kann der Druckaufbau und der Druckabbau in der zweiten Leitung 115 und damit im Radbremszylinder 120 gesteuert werden.

Desweiteren wird die Rückförderpumpe von der Steuereinheit 150 mit einem Ansteuersignal A3 beaufschlagt.

Diese Einrichtung arbeitet nun wie folgt. Im normalen Betrieb befinden sich die Magnetventile in ihrer eingezeichneten Position. Betätigt der Fahrer das nicht dargestellte Bremspedal, so wird in der Leitung 105 der Druck erhöht, was zu einem entsprechenden Druckanstieg in der zweiten Leitung 115 zur Folge hat. Tritt ein Schlupf bzw. eine Blockierung eines Rades auf, so tritt die Steuereinheit 150 in Aktion. In diesem Fall sind im wesentlichen drei Zustände zu unterscheiden.

Im Zustand Druckabbau steuert die Steuereinheit 150 das Einlaßventil 100 derart an, daß es schließt. Gleichzeitig steuert sie das Auslaßventil 160 so an, daß es öffnet. Damit wird die Verbindung zwischen dem Radbremszylinder 120 und der Speicherkammer 175 freigegeben. Die Rückförderpumpe 170 fördert die Hydraulikflüssigkeit aus der Speicherkammer 175 in den Hauptbremszylinder 110 zurück. Dadurch wird eine Druckdifferenz zwischen dem Vordruck PV im Hauptbremszylinder und dem Druck PS in der Speicherkammer aufgebaut. Diese Druckdifferenz wird als Differenzdruck bezeichnet.

Im Zustand Druckhalten werden beiden Magnetventile in ihren geschlossenen Zustand gebracht.

- 5 Im Zustand Druckaufbauen, steuert die Steuereinheit 150 das Einlaßventil in seine geöffnete und das Auslaßventil 160 in seine geschlossene Position.

- 10 Um eine optimale Ansteuerung der Auslaß- und insbesondere der Einlaßventile zu erzielen, sollte der Differenzdruck PD zwischen dem Druck PV in der ersten Leitung 105 und dem Druck PS in der Speicherkammer 175 bekannt sein. Erfindungsgemäß wurde erkannt, daß ausgehend von einer Größe, die ein Maß für die Drehzahl der Rückförderpumpe darstellt, der Differenzdruck PD ermittelbar ist. Dies gilt insbesondere, so-
15 lange das Auslaßventil 160 den Durchfluß freigibt.

- In Figur 2 ist eine Einrichtung zur Ansteuerung der Rückförderpumpe 170 dargestellt. Bereits in Figur 1 beschriebene
20 Elemente sind mit entsprechenden Bezugszeichen bezeichnet. Die Rückförderpumpe 170 steht mit ihrem ersten Anschluß 171 mit der Versorgungsspannung Ubat in Verbindung. Ihr zweiter Anschluß 172 steht über ein Schaltmittel 200 sowie ein Strommeßmittel 210 mit Masse in Verbindung. Vom Anschluß 171
25 und vom Anschluß 172 der Rückförderpumpe 170 geht je eine Leitung zu einer Rückförderpumpenauswertung 220. Die Rückförderpumpenauswertung 220 beaufschlagt die Steuereinheit 150 sowie die Rückförderpumpensteuerung 230 mit einem Signal.

- 30 Die Rückförderpumpensteuerung 230 erhält ein Signal von der Steuereinheit 150 und beaufschlagt das Schaltmittel 200 sowie ggf. die Rückförderpumpenansteuerung 220 mit einem Ansteuersignal. Das Strommeßmittel 210 ist vorzugsweise als
35 ohmscher Widerstand realisiert an dessen beiden Anschlüssen

ein Spannungswert abgegriffen wird, der zu der Rückförderpumpensteuerung 230 geleitet wird.

5 Diese Einrichtung arbeitet nun wie folgt. Bei einer ersten Ausführungsform wird die Rückförderpumpe 170 lediglich gesteuert. Dies bedeutet, ausgehend von dem Anforderungssignal der Steuereinheit 150 steuert die Rückförderpumpensteuerung 230 den Schalter 200 entsprechend an, damit die Rückförderpumpe 170 bestromt wird.

10 Vorzugsweise wird die Rückförderpumpe getaktet angesteuert. Die Rückförderpumpenauswertung 220 erfaßt die an der Rückförderpumpe anliegende Spannung. Die in den Abschaltphasen an der Rückförderpumpe anliegende Spannung ist ein Maß für
15 die Drehzahl der Rückförderpumpe. Ausgehend von dieser Spannung kann erfindungsgemäß der Differenzdruck bestimmt und der Steuereinheit 150 zugeleitet werden.

20 Desweiteren kann die Spannung bzw. die Drehzahl der Rückförderpumpe der Rückförderpumpensteuerung 230 zugeleitet werden. In diesem Fall kann die Spannung bzw. die Drehzahl der Rückförderpumpe 170 von der Rückförderpumpensteuerung 230 durch Variation des Tastverhältnisses oder des Pulspauseverhältnisses geregelt werden.

25 Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß ausgehend von dem Spannungsabfall an dem Strommeßmittel 210 der durch die Rückförderpumpe 170 fließende Strom erfaßt und auf einen vorgebbaren Sollwert geregelt wird.

30 In Figur 3 ist die an der Rückförderpumpe 170 anliegende Spannung U über der Zeit t aufgetragen. Zum Zeitpunkt T_0 wird das Schaltmittel 200 geschlossen. Die an der Rückförderpumpe 170 abfallende Spannung entspricht etwa der Versorgungsspannung U_{bat} . Zum Zeitpunkt T_1 wird der Schalter 200
35

geöffnet und die Spannung fällt kurzfristig auf Werte kleiner als Null ab. Zum Zeitpunkt T1 beginnt die Pulspause der Pulsfolge. Die während der Pulspausenzeit Taus zwischen den Zeitpunkten T1 und T2 der Ansteuer-Pulsfolge weiterlaufenden Pumpe wirkt nun als Generator. Dadurch wird an der Rückförderpumpe eine Spannung erzeugt, die ausgehend vom Wert UG über der Zeit langsam abfällt.

Zum Zeitpunkt T2 wird der Schalter 200 wieder geschlossen und die Spannung steigt auf die Versorgungsspannung Ubat an. Zum Zeitpunkt T3 nach Ablauf der Zeit T_{ein} fällt die Spannung wieder auf Werte kleiner als Null ab und steigt dann wieder auf den Wert UG an. Zum Zeitpunkt T4 wird der Schalter 200 wieder geschlossen und bis zum Zeitpunkt T5 geschlossen gehalten.

Der Wert der Spannung UG, der an der Rückförderpumpe 170 zu Beginn der Pulspause abfällt, hängt im wesentlichen von der Drehzahl N der Rückförderpumpe ab. Dieser Zusammenhang ist in Figur 4a vereinfacht dargestellt. Bei kleinen Drehzahlen der Rückförderpumpe ergibt sich eine kleine Spannung UG und bei großen Drehzahlen eine große Spannung UG.

Die Drehzahl der Rückförderpumpe hängt wiederum von dem von der Pumpe aufzubringenden Moment M ab. Dieser Zusammenhang ist vereinfacht in Figur 4b dargestellt. Ein kleines Moment M hat eine große Drehzahl und ein großes Moment eine kleine Drehzahl N zur Folge.

Ein großes Moment ist erforderlich, wenn eine große Druckdifferenz PD zwischen dem Eingang und dem Ausgang der Pumpe vorliegt. Ein kleines Moment ist erforderlich, wenn eine kleine Druckdifferenz PD vorliegt. Dieser Zusammenhang ist vereinfacht in Figur 4c dargestellt.

Das erforderliche Moment M wirkt sich aber nicht nur auf die Drehzahl und damit auf den Wert UG der abfallenden Spannung aus, sondern das Moment wirkt sich auch auf den Verlauf der Spannung aus. Bei einem größeren Moment fällt die Spannung
5 schneller ab. Dies ist beispielsweise im Zeitraum zwischen $T3$ und $T4$ der Fall.

In Figur 4d ist der Zusammenhang zwischen der Änderung der Spannung \dot{U} und dem Moment M aufgetragen. Bei einem großen
10 Moment M ergibt sich eine große Änderung der Spannung \dot{U} und bei einem kleinen Moment M eine kleine Änderung der Spannung \dot{U} .

Ausgehend von der an der Pumpe anliegenden Spannung während der Abschaltphasen wird der Differenzdruck PD ermittelt.
15 Ausgehend von dem Wert UG nach dem Abschalten ergibt sich gemäß Figur 4a die Drehzahl der Rückförderpumpe. Dieser Wert kann auch der Rückförderpumpensteuerung 230 zur Drehzahlregelung zugeführt werden. Ausgehend von der Drehzahl N ergibt
20 sich gemäß Figur 4b, das von der Pumpe aufzubringende Moment M . Ausgehend von dem Moment M ergibt sich gemäß Figur 4c der Differenzdruck PD .

Diese Bestimmung wird in der Rückförderpumpenauswertung 220
25 durchgeführt. Dies kann anhand der in Figur 4a, 4b und 4c dargestellten Kennfelder bzw. gemäß eines vorgegebenen Algorithmus erfolgen.

Desweiteren ist es möglich, ausgehend von dem Spannungsabfall bzw. dem Verlauf der Spannung U in der Abschaltphase
30 das Moment gemäß Figur 4d bzw. gemäß eines Algorithmus zu bestimmen. Ausgehend von dem Moment M ergibt sich dann entsprechend wie in Figur 4c dargestellt, der Differenzdruck PD .

35

Als weitere Ausgestaltung kann vorgesehen sein, daß ausgehend von der an der Pumpe in den Abschaltphasen anliegenden Spannung UG, dem Sollwert für die Spannung UG und dem Tastverhältnis, das erforderlich ist um die Generatorspannung UG auf den Sollwert einzuregeln, der Differenzdruck PD ermittelt wird. Voraussetzung hierzu ist, daß eine Regelung der an der Rückförderpumpe 170 abfallenden Spannung U während der Abschaltphasen vorgesehen ist und daß die Versorgungsspannung U_{bat} bekannt ist.

10

Mittels des so bestimmten Differenzdruckes PD kann die Ansteuerung der Ein- und Auslaßventile verbessert werden.

15

Da in der Regel der Druck PS in der Speicherkammer 175 klein gegenüber dem Vordruck PV ist, entspricht die Druckdifferenz PD dem Vordruck PV. Mit der beschriebenen Vorgehensweise kann der Vordruck PV abgeschätzt werden.

20

Ein weiterer Vorteil ergibt sich bei einer sogenannten Stotterbremse. Eine Stotterbremse liegt vor, wenn der Fahrer den Vordruck PV stark variiert. Mit obiger Schätzung des Differenzdruckes kann auf einfache Weise der Vordruckabfall erkannt und die ABS-Regelung entsprechend modifiziert werden.

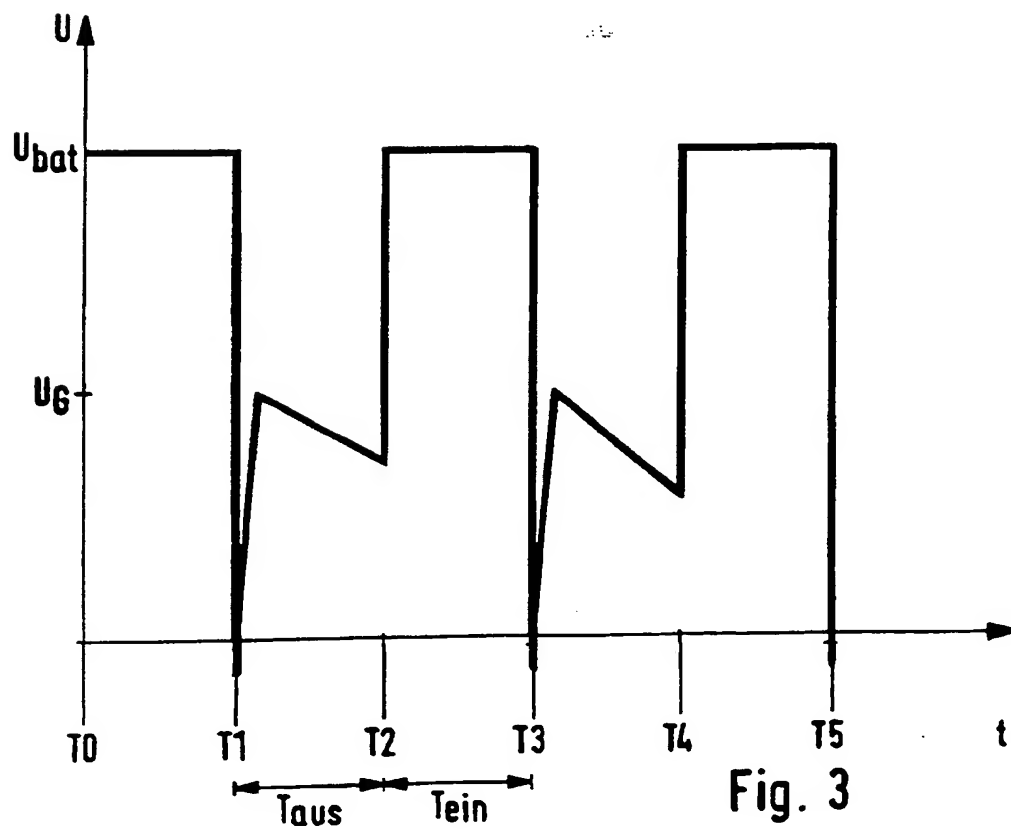
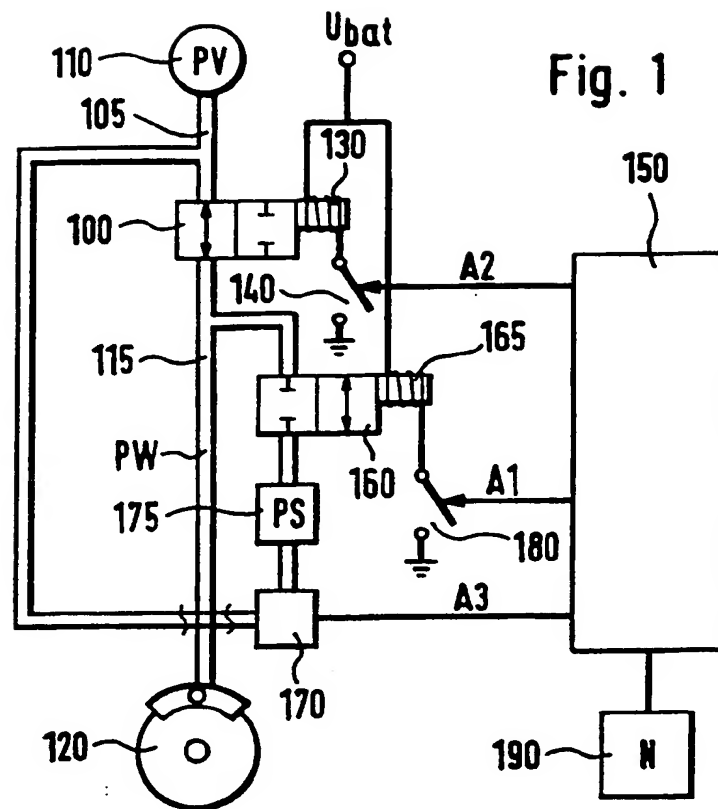
25

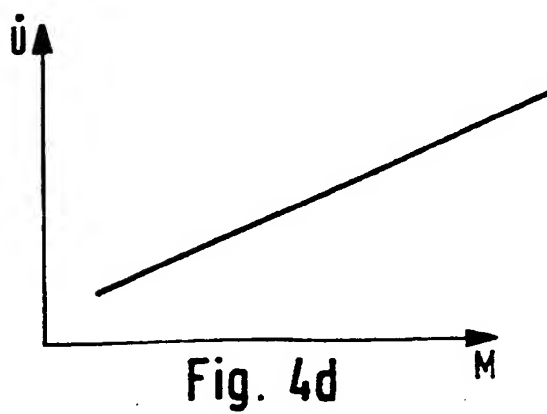
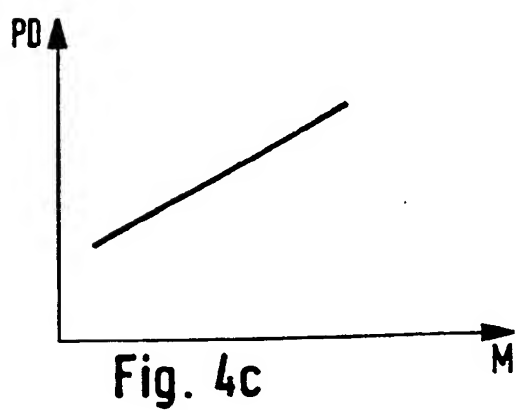
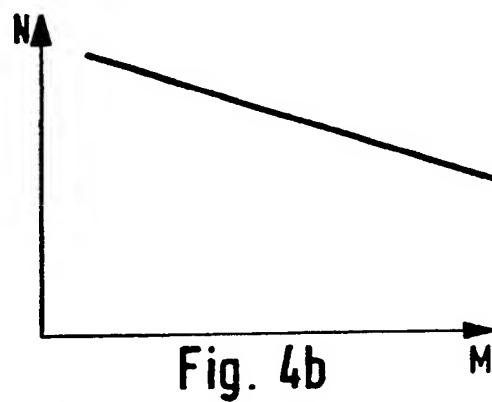
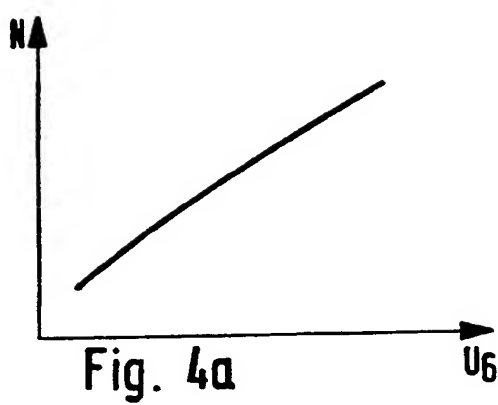
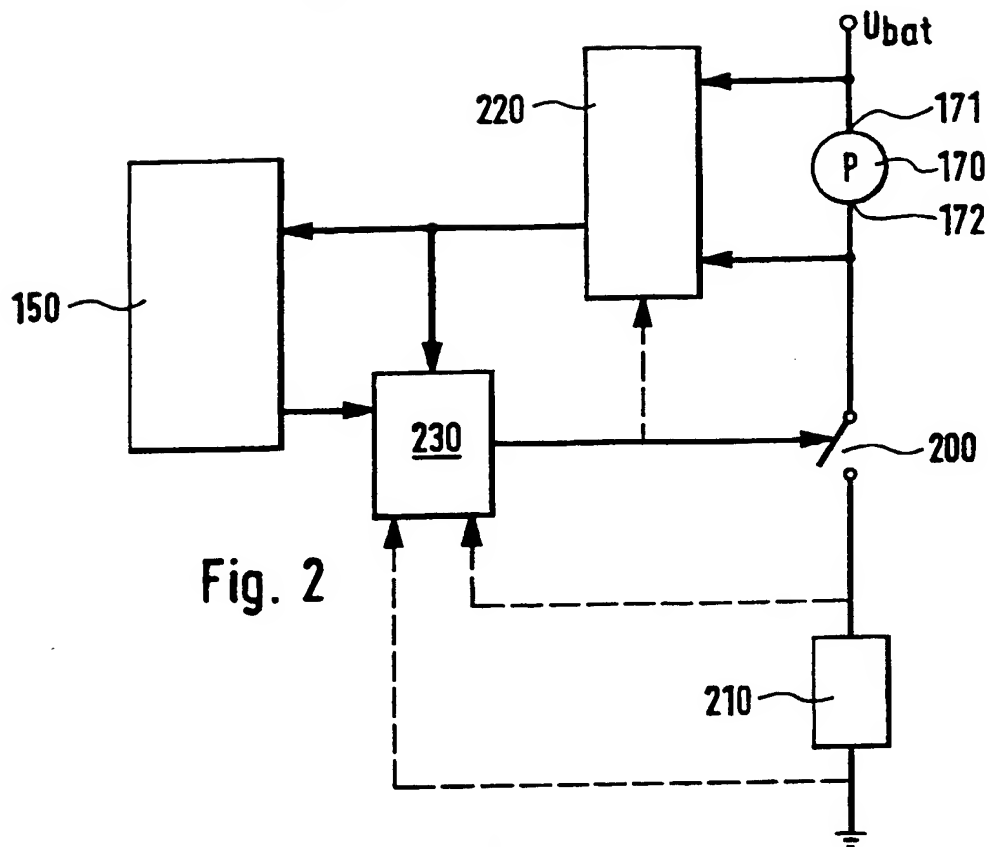
5

Ansprüche

- 10 1. Verfahren zur Ermittlung einer Druckgröße, insbesondere
bei einer Bremsanlage, mit einer Förderpumpe, die eine erste
Leitung und eine zweite Leitung verbindet, wobei ein Diffe-
renzdruck (PD) zwischen einem ersten Druck (PV) in der er-
sten Leitung und einem zweiten Druck (PS) in der zweiten
15 Leitung ausgehend von einer Größe, die ein Maß für die Dreh-
zahl der Förderpumpe darstellt, ermittelbar ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
die Förderpumpe getaktet ansteuerbar ist.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
daß ausgehend von wenigstens dem Wert, der in den Abschalt-
pausen an der Förderpumpe anliegenden Spannung, die Druck-
größe vorgebbar ist.
- 25 4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
daß ausgehend von wenigstens dem Verlauf, der in den Ab-
schaltpausen an der Förderpumpe anliegenden Spannung, die
Druckgröße vorgebbar ist.
- 30 5. Vorrichtung zur Ermittlung einer Druckgröße, insbesondere
bei einer Bremsanlage, mit einer Förderpumpe, die eine erste
Leitung und eine zweite Leitung verbindet, mit Mitteln, die
ein Differenzdruck (PD) zwischen einem ersten Druck (PV) in
der ersten Leitung und einem zweiten Druck (PS) in der zwei-

ten Leitung ausgehend von einer Größe, die ein Maß für die Drehzahl der Förderpumpe darstellt, ermitteln.





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No.

PCT/DE 96/01246

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B60T8/40 G01L5/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B60T G01L G05D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO,A,94 18041 (ITT-AUTOMOTIVE EUROPE) 18 August 1994 see abstract; claims 1,7; figures ---	1-5
X	DE,A,38 19 490 (SIEMENS) 14 December 1989 see abstract; claims 1,2,4,6,15,16; figure 2 ---	1,5
A	WO,A,94 07717 (ITT AUTOMOTIVE EUROPE) 14 April 1994 see abstract; claims; figures ---	1,2,4,5
A	WO,A,95 03963 (LUCAS INDUSTRIES) 9 February 1995 see page 11; claims 1,2,7,8; figures ---	1,2,4,5
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 October 1996

Date of mailing of the international search report

14. 10. 96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Meijs, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int :onal Application No
PCT/DE 96/01246

C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE,A,22 57 236 (TELDIX) 30 May 1974 see page 1, paragraph 1 - page 2, paragraph 2 ---	
P,X	WO,A,96 15927 (BOSCH BRAKING SYSTEMS) 30 May 1996 see page 5, line 10 - line 20 see page 10, line 12 - line 22; claims 1,3; figure 5 -----	1,2,4,5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 96/01246

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO-A-9418041	18-08-94	DE-A- 4303206 JP-T- 8506294	11-08-94 09-07-96
DE-A-3819490	14-12-89	DE-U- 8816648	22-03-90
WO-A-9407717	14-04-94	DE-A- 4232130 DE-D- 59302943 EP-A- 0662057 JP-T- 8501614	31-03-94 18-07-96 12-07-95 20-02-96
WO-A-9503963	09-02-95	GB-A- 2280762 AU-A- 7269594 EP-A- 0710199	08-02-95 28-02-95 08-05-96
DE-A-2257236	30-05-74	NONE	
WO-A-9615927	30-05-96	US-A- 5487593	30-01-96

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 96/01246

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B60T8/40 G01L5/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B60T G01L G05D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehorende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO,A,94 18041 (ITT-AUTOMOTIVE EUROPE) 18.August 1994 siehe Zusammenfassung; Ansprüche 1,7; Abbildungen	1-5
X	DE,A,38 19 490 (SIEMENS) 14.Dezember 1989 siehe Zusammenfassung; Ansprüche 1,2,4,6,15,16; Abbildung 2	1,5
A	WO,A,94 07717 (ITT AUTOMOTIVE EUROPE) 14.April 1994 siehe Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen	1,2,4,5
A	WO,A,95 03963 (LUCAS INDUSTRIES) 9.Februar 1995 siehe Seite 11; Ansprüche 1,2,7,8; Abbildungen	1,2,4,5
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"I" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8.Oktober 1996

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14. 10. 96

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Meijs, P.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 96/01246

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,A,22 57 236 (TELDIX) 30.Mai 1974 siehe Seite 1, Absatz 1 - Seite 2, Absatz 2	

P,X	WO,A,96 15927 (BOSCH BRAKING SYSTEMS) 30.Mai 1996 siehe Seite 5, Zeile 10 - Zeile 20 siehe Seite 10, Zeile 12 - Zeile 22; Ansprüche 1,3; Abbildung 5 -----	1,2,4,5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 96/01246

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO-A-9418041	18-08-94	DE-A- 4303206 JP-T- 8506294	11-08-94 09-07-96
DE-A-3819490	14-12-89	DE-U- 8816648	22-03-90
WO-A-9407717	14-04-94	DE-A- 4232130 DE-D- 59302943 EP-A- 0662057 JP-T- 8501614	31-03-94 18-07-96 12-07-95 20-02-96
WO-A-9503963	09-02-95	GB-A- 2280762 AU-A- 7269594 EP-A- 0710199	08-02-95 28-02-95 08-05-96
DE-A-2257236	30-05-74	KEINE	
WO-A-9615927	30-05-96	US-A- 5487593	30-01-96